

## Oljevernutstyr i is – øvelse med NOFO

*Barents Sea Exploration Collaboration (BaSEC) er et industrisamarbeid for å forberede leteoperasjoner i Barentshavet. BaSECs siktemål er å koordinere operatører og komme med anbefalinger om tiltak som kan danne grunnlag for sikker og effektiv letevirksomhet i Barentshavet. BaSEC har 16 medlemmer, alle operatører på norsk sokkel. BaSEC bygger sine rapporter på beste tilgjengelige kunnskap og på den brede erfaring disse 16 selskapene har fra operasjoner på norsk sokkel og i andre områder med tilsvarende forhold.*

Som en praktisk del av forberedelsene til å operere i områder hvor det på tross av lav sannsynlighet kan forekomme sjøis gjennomførte BaSEC i mai 2015 en øvelse i samarbeid med NOFO. Øvelsens formål var å teste ut hvordan standard NOFO-utstyr fungerer i is og om det er behov for modifikasjoner av dette utstyret.

Øvelsen ble gjennomført i området rundt Svalbard, men på grunn av for høye temperaturer i øvelsesperioden fikk man ikke testet ut antakelser om begrensninger knyttet til lave temperaturer.

Hovedkonklusjonen etter øvelsen er at et vanlig NOFO-system kan settes ut og opereres etter dagens prosedyrer. Utstyret vil også kunne brukes opp mot den marginale issonen i det man kan kalle «slush» is. I slike tilfeller vil men ha noe redusert effektivitet. Gjennom operasjonelle tiltak kan man opprettholde effektivitet av utstyr i is.

BaSEC og NOFO vil i det videre arbeidet se nærmere på ulike scenarier for oljevern i isfylte farvann hvor det vil utarbeides tilhørende operasjons- og vinteriseringsmanualer.

BaSEC: Eni Norge, OMV, Lundin, Statoil, GDF Suez

## Øvelse i isfylte farvann

« Ice Breaker »



26. mai 2015



## Innhold

1. Bakgrunn .....	3
2. Målet med øvelsen.....	3
3. Fakta om øvelsen.....	4
3.1 3.1 Viking Lady.....	4
4. Tidslinje.....	5
5. Isforholdene i farvannet.....	5
6. Øvelsesaktivitetene .....	6
6.1 Utprøving mekanisk utstyr. ....	6
6.2 Teste bruk av Maritime Robotics OceanEye aerostat .....	10
6.3 Teste Aptomar SECurus TCMS og Rutter oljedeteksjonsradar (OSD) .....	12
6.4 Testing av kommunikasjonsløsninger .....	14
6.5 Teste fartøyegenskaper.....	18
7. Oppsummering og anbefalinger.....	18





## 1. Bakgrunn

Denne øvelsen var et samarbeid mellom NOFO, Eni Norge, OMV, Lundin, Statoil, GDF Suez og inngikk i BaSEC samarbeidet – The Barents Sea Exploration Collaboration. Dette samarbeidet har som formål å sikre tilstrekkelig operasjonell beredskap for leteaktiviteter i Barentshavet på norsk sokkel. Selskapene skal tilstrebe felles operative løsninger på utfordringer knyttet til operasjoner i Barentshavet, og igjennom dette ivareta et godt sikkerhets- og beredskapsnivå. Deling av informasjon og standardisering av løsninger står sentralt i dette arbeidet.

BaSEC har en styringsgruppe og 5 arbeidsgrupper:

- Metocean og is
- Miljø og oljevernberedskap
- Logistikk og beredskap
- Mobile breenheter
- Helse og arbeidsmiljø.

BaSEC har særlig fokus på de områdene som er utlyst i den 23. konsesjonsrunde. Denne øvelsen inngår i aktiviteten *Miljø og oljevernberedskap*.

## 2. Målet med øvelsen

Øvelsen ble gjennomført som en ordinær NOFO oljevernøvelse med testing av utstyr etter faste, forhåndsplanlagte seilingsmønstre. Det ble ikke gjort særskilte tekniske modifikasjoner av noen art, og alt materiell som ble benyttet inngår i NOFOs ordinære beredskap. Et Nofo system består av lense og opptaksenhet. Rammevilkår for systemet er lav oljeviskositet, sveipebredde 200 m og slepehastighet 0,7 knop. Nominell kapasitet er 2400 m<sup>3</sup> døgnet. Dette innebærer at systemet har en gjennomsnittlig opptakskapasitet på 100 m<sup>3</sup>/t målt over 24 timer.

Målene for denne øvelsen var å:

- Å høste erfaringer fra operasjoner i farvann med forekomst av is.
- Observere mulige effekter av klimatiske forhold på utstyr, samt ivaretagelse av helse og arbeidsmiljø under operasjoner i nordlige Barentshavet.

### DELMÅL

Følgende delmål ble definert i forkant av øvelsen:

#### Sikkerhet:

Øvelsen skulle avvikles uten skade på personell eller materiell. Sikkerhetsvurdering var en del av alle faser i øvelsen. Det ble utarbeidet en SJA i samarbeid med deltagende fartøy.

## Personell:

Gå gjennom og følge opp regelverk for personell og prøve ut kravene under reelle forhold. Teste ut bekledning og personlig utstyr under rådende arkitiske forhold

## Følgende testaktiviteter skal gjennomføres:

1. Teste Norlense 1200, overløp og tungoljeskimmer fra Framo, både med hensyn på robusthet og bruk, i isfylt farvann av forskjellig grad, og opp mot spesifikasjon fra leverandør.
2. Teste bruk av Maritime Robotics OceanEye aerostat, både med hensyn på robusthet og bruk
3. Teste Aptomar SECurus TCMS. Overføring fra TCMS i fly til til TCMS på Viking Lady. Test av Rutter OSD radar under isforhold.
4. Teste kommunikasjonsløsningene Vsat og IRIDIUM
5. Teste fartøyeigenschaften opp mot rådende forhold

## 3. Fakta om øvelsen

Øvelsen ble ledet av Egil Hansen fra NOFO. Mekanisk oljevernutstyr ble håndtert av NOFO personell under ledelse av Kjell Johnsen i samarbeid med mannskapet på Viking Lady. Aerostat ble håndtert av Maritime Robotics AS. Test av annet fjernmålingsutstyr, kommunikasjonsutstyr og rapportering ble utført av Norconsult AS. Observatører var Åshild Tandberg Skjærseth fra Statoil, Natalia Belkina fra Lundin og Svein Olav Drangeid, OMV.

- OR-fartøy: Viking Lady fra Eidesvik Shipping, med kaptein Roy M. Vold. Utstyr om bord: NOFO system (Norlense 1200, TransRec med to skimmerhoder).
- Slepefartøy: Segla, LLZL
- Fjernmåling: Beech 350ER LN-KYV, SECurus/TCMS, OSD, Aerostat og digital downlink
- Tidsrom: Onsdag 15.04 kl. 02:50 til lørdag 18.04 kl. 22:30
- Øvelsesområde: Nord-øst av Bjørnøya – 76° nord, 20° øst, 610 km fra Hammerfest
- Vær: 5-10 m/s, god sikt, ca. + 2 grader C. Dønninger, 2-3 meters høyde.
- Isforhold: I overgangen mellom isfritt hav og områder med isdekke.

### 3.1 3.1 Viking Lady

Fartøyet Viking Lady eies av Eidesvik Shipping AS og er et plattform supplyskip av typen VS493 Avant LNG Clean Design med Ice C klasse. Fartøyet har 4 x 2010 kW dual fuel framdriftsmaskineri (LNG og diesel).

Fartøyet er 92 meter langt og 21 meter bredt med et 59 meter langt og 18 meter bredt cargo dekk. Skipet har NOFO OilRec 2005 klasse og lenser settes ut på styrbord side langskips. Fartøyet har Rutter OSD og Securus TCMS.



## 4. Tidslinje

DATO	TID	AKTIVITET
15.04	02:50	Avgang fra Polarbase, Hammerfest
15.04	12:50	Overflyvning LN-KYV på vei til Longyearbyen
15.04	16:00	Foto fra fly mottatt via Aptomar TCMS
16.04	09:00	Brief og SJA før drillen
16.04	10:17	Brief med Segla på VHF
16.04	11:15	Lense satt ut i øvelsesområde posisjon N75 38', E 020 00'
16.04	12:05	Aerostat sendt opp
16.04	12:30	Aerostat kontrollert nødlanding i havet
16.04	13:15	LN-KYV fjernmåling, Kongsberg Seatex Radionor Downlink test
16.04	14:00	Quick Turn ved iskant
16.04	14:45	To metoder for is defleksjon testet
16.04	16:00	Lense og skimmer tatt inn, forflytting til områder med mer is.
16.04	18:55	Tungolje skimmer på sjøen.
16.04	19:13	Tungoljeskimmer på dekk, setter kursen mot enda mer is.
17.04	10:00	Forflyttet til N76 00', E 020 10', lense settes ut
17.04	11:35	LN-KYV fjernmåling, Kongsberg Seatex Radionor Downlink test
17.04	13:00	Lense og skimmer tatt opp
17.04	14:00	Test av Rutter OSD radar under is-forhold
18.04	22:30	Ankomst Hammerfest

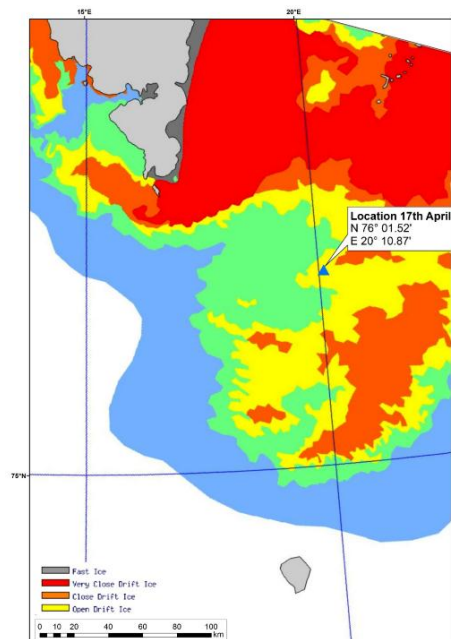
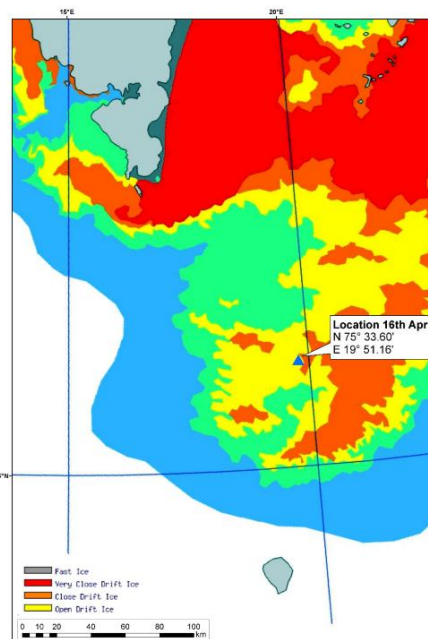
## 5. Isforholdene i farvannet

Is-forholdene i øvelseslokalitetene, 16. april (venstre) og 17. april (<http://wms.met.no/icechart/>). Disse is-kartene bygger på data fra satellittene Sentinel-1 og Radarsat, begge med radarsensor (SAR).

Is-kart benyttet under øvelsen.

Grønt og gult areal er områder med lav istetthet (0-50%), orange angir 70-80% forekomst av is mens røde områder har høy istetthet (90+%).

I de to øvelsesposisjonene var det lokale forekomster av alle nevnte kategorier istetthet.





## Lokale is-observasjoner under øvelsen

Den 16 april var is-forholdene som vist til høyre.

Aktivitetene ble utført nær områder med et kontinuerlig lag av tynn is (slush, pancakes), men uten å manøvrere inn i islagt farvann. Bare tilfeldige små fritt-drivende forekomster av tynn is drev inn i oppsamlingsystemet.

Den 17. april var is-forholdene i området nokså uendret, men operasjonen ble med hensikt utført i områder med høyere konsentrasjon av is, som vist på det nederste bildet og på bildene av skimmer-operasjonene til slutt i kapittel 6.1. Små isfjell (knult) ble observert begge dager.

Operasjoner i stadig økende is-tetthet ble tilstrebet.



## 6. Øvelsesaktivitetene

I dette kapitlet beskrives hver enkelt øvelsesaktivitet jf. den nummererte listen i kapittel 2.

### 6.1 Utprøving mekanisk utstyr.

På grunn av temperatur over frysepunktet, ble ikke ising en utfordring. Øvelsesmomentene, og de operative erfaringene som ble tilegnet, oppsummeres slik:

1. Sikker utsetting av lense (Tverrskips utsetting fra Viking Lady)
  - Klargjøre dekk for is, skli-sikring.
  - Unngå isningsproblemer ved luftfylling av lense.

Observasjon: Luftsystemet til lense ble fylt med glykol. Sklisikring ikke nødvendig, men salt var tilgjengelig. Ingen problemer registrert.

2. *Presis formasjonskjøring med lense.*

- Unngå propellvann i lensen for å hindre lensetap.
- Unngå større Is konsentrasjoner.

Observasjon: Gjennomført som planlagt. Store isforekomster ble unngått, vi lot med vilje noe is gå inn i lense på dag 2. for å sjekke skimmerens og lensas oppførsel.

3. *Etterstrebe slepehastighet mellom 0,7- 0,9 knop gjennom vann for å unngå lensetap.*

- Bruk av doppler logg i is fylte områder.

Observasjon: Dønninger medførte bevegelser som gjorde at dopplerlogg ikke holdt optimal posisjon. Avlesing var bare tidvis mulig. Slepehastighet var noe høy (1.4 knop gjennom vann registrert som høyeste), men formasjonen var god. Is-evakuering ved å forskyve lense ut fra skipssiden på Viking Lady for så å evakuere is langs skipsside var vellykket (foto). Viking Lady endret kurs for å benytte eget skrog til å lede større isklumper til babord side av baug og ikke inn i lense. Å lukke lenseformasjonen for å unngå is inn i lense ble også utført. Dette er effektivt når lense er satt ut midtskips.



4. *Holde tversoversleper 90° for å minimere risiko for skade på lense.*

- Rullering av Skipspersonell for kjøring Tugger

Observasjon: Fungerte tilfredsstillende.

5. *Utsetting og kjøring av Transrec*

- Kjøring skimmer mellom mindre is-konsentrasjoner.
- Skiftning av skimmerhode etter bruk i is.
- Spyling av umbilical ved inntak.
- Drenere umbilical, for å unngå frysning (Plugging av slange)
- Klargjøre skimmerhoder på dekk med glykol, for å unngå ising.
- Pakke inn skimmerhode for lagring på dekk.



Observasjon: HiVisc skovel knuste is-sørpe, men tilflyt i pumpekammer ble blokkert etter noe tid (øverste foto). Reversering vil fjerne noe av dette. For overløpskimmeren (nederste foto) ble is hengende på innsiden av skjørtet. Steam var nødvendig for å fjerne dette. I en reell situasjon med olje ville det vært gjennomførbart å ta opp olje, men med redusert kapasitet og regelmessig bruk av steam. Det vil være luft-temperaturen som styrer effektiviteten. Under denne øvelsen var temperaturen over frysepunktet.



6. *Gjennomføre Quick-Turn uten å skade utstyr.*
- Er markering med tre blåser på tverrsover bra nok i mørket.

Observasjon: QuickTurn gjennomført uten problemer. Tid på året medførte at operasjonen ikke skjedde i mørke.

7. *Sikker innkjøring av lense.*
- Unngå skade på lense, hvis is-konsentrasjoner i nærheten.
  - Klargjøre lense med etterfylling av glykol.

Observasjon: Gjennomført uten problemer.

8. *Bruk av fartøysutrustning*
- Kjøre kontinuerlig steamheating under øvelsen.
  - Kjøre steam til dekk, for avising av deler av utstyr.
  - Kjøre HT vasker for varmtvann til dekk.

- Kjøre settlet vann over bord stb.

Observasjon: Ikke gjennomført pga. at skipet ikke hadde steam til dekk. Helt rene tanker var ikke tilgjengelig, så kontinuerlig steamheating utgikk fra øvelsesprogrammet før avgang Hammerfest.

#### 9. Personell

- HMS i kulde.
- Skiftordning for personell som er eksponert for kulde.

Observasjon: Kulde var ingen utfordring under denne øvelsen.

#### Samlet vurdering av NOFO-systemets effektivitet og kapasitet i farvann med is

NOFO systemet er effektivt frem til iskanten og i «slush» lignende is, så lenge man unngår de store konsentrasjoner med større isblokker (knutt) i lensa. Under operasjon må derfor systemet kjøres slik at man unngår å få større isblokker inn i selve lensa.

Skimmer får til tidvis ansamling av is i innløpet, men dette kan håndteres ved å blåse skimmer ren, evt bruke steam for smelting av is. Totalt sett får vi likevel en redusert effektivitet av skimmer.



*Sigla har påstartet quick turn manøver og seiler tilbake langs lense.*



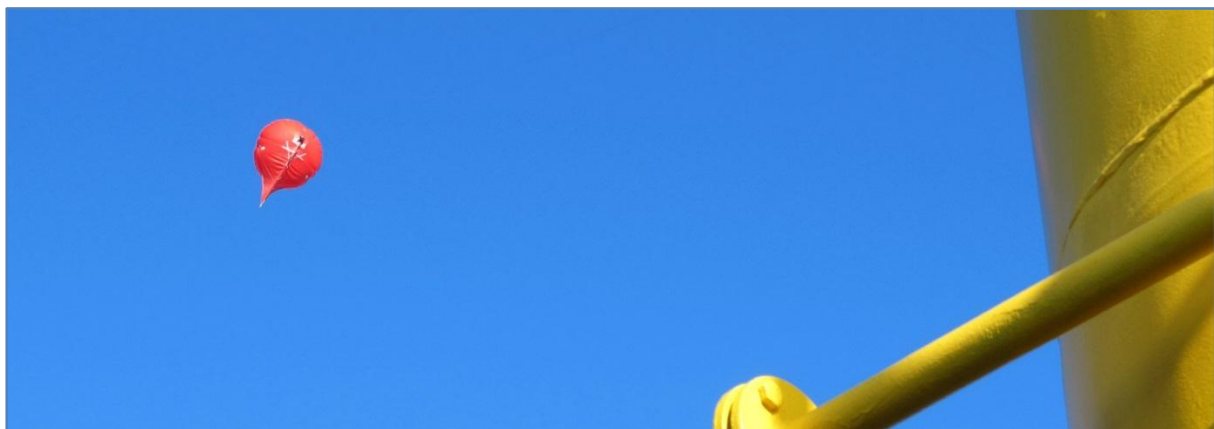
## 6.2 Teste bruk av Maritime Robotics OceanEye aerostat

Torsdag 16. april klokken 12:05 ble Maritime Robotics OceanEye aerostat sendt opp til 100 meters høyde. Vinden på havnivå var om lag 10 m/sek. Utsettingen var krevende, med turbulens bak skipets baugstruktur. Da farkosten var fri fra skipets turbulens, skjede de første 10 minuttene flyvning i stabil vind med 50-70 kg trekk i line.

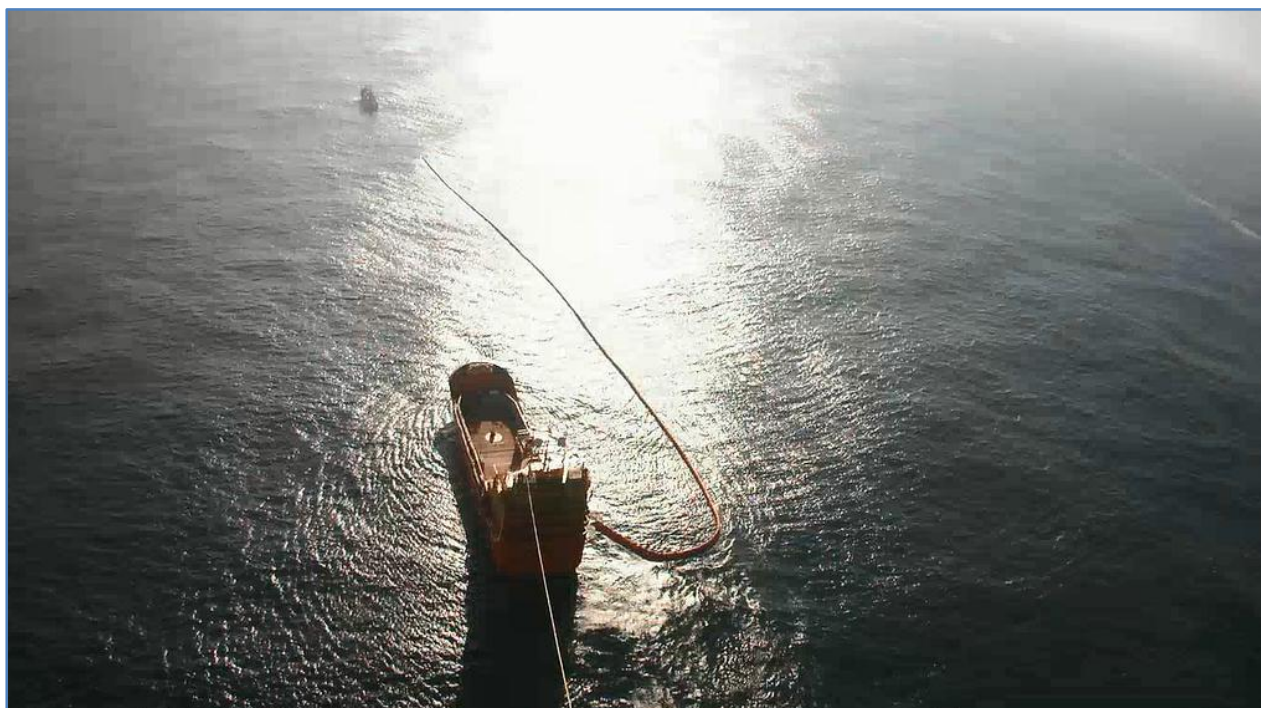


*Viking Lady sett fra aerostat i 97 meters høyde klokken 12:18 den 16. april.*

OceanEye er dimensjonert for å operere med inntil 110 kg belastning på line, dette tilsvarer vindstyrke på 17 meter pr. sekund. Ved belastning over 150 kg viser tester at det er fare for fysisk separasjon av farkost (løsriving av line fra ballong).



*OceanEye i stabil flyvning 100 meter over Viking Lady.*



*OceanEye observerer lenseformasjonen til Viking Lady og Sigla*

#### **Kontrollert nødlanding i sjøen**

Klokken 12:20 observeres en vindøkning som gjør at alarmen for belastning (110 kg) utløses. Operatøren av OceanEye begynner straks å forberede nedtagning av aerostat. Kraften tiltar og aerostaten begynner å oscillere. Dette er et tydelig tegn på vind over 23 m/sek der aerostaten befinner seg. Om bord på Viking Lady var det ingen tegn på endring i vindstyrke på havnivå.

Gjentatte alarmer og målt strekk på over 200 kg medførte at operatøren måtte forberede en kontrollert nødlanding på sjøen for å hindre at farkosten med kostbar payload (kamera) kom i fri drift (avrivning). Etter flere konkrete vurderinger om å utløse brenne-tråd for å punktere farkosten, ble den til slutt utløst av operatør ca. klokken 12:30 med ambisjon om å trekke aerostat inn på skipsdekk mens helium lakk ut. OceanEye sank derimot for raskt ned mot havflaten og traff vannet i lav hastighet ca. 50 meter bak Viking Lady.







*OceanEye trekkes om bord.*

## Observasjon

Vi hadde 20 minutter med stabil fjernmåling og svært gode bilder på broen til Viking Lady. I denne perioden fungerte systemet som tiltenkt. Ocean NET datalink til Sigla ble ikke testet fordi Sigla i denne perioden var opptatt med kompliserte manøvrer. Planen var å drift sette Ocean NET datalink så snart fartøyenes arbeidsbelastning tilsa dette.

Den kontrollerte nødlandingen var den første siden Gjesvær-hendelsen i 2012. I mellomtiden har OceanEye akkumulert flere hundre flytimer. Nødlandingen ble evaluert av NOFOs F&U team i et møte i Trondheim 23. april og telefonmøte med meteorolog 30. april. Fenomenet som medførte nødlandingen kalles «Low Level Jet» og oppstår spesielt i Arktis når vind fra åpent hav går inn over islagte områder. Egne arktiske operasjonsprosedyrer for aerostat vil bli utviklet som følge av hendelsen, herunder praktiske metoder for vurdering av vind i høyden (røyk, måleutstyr mv).

## 6.3 Teste Aptomar SECurus TCMS og Rutter oljedeteksjonsradar (OSD)

Sensorsystemet Aptomar SECurus var i bruk under hele øvelsen. SECurus består av et daglys videokamera (EO), et infrarødt kamera (IR) og søkelyskaster. Disse sensorene er koblet opp mot en konsoll på brua til Viking Lady. Konsollen viser sensordata i sann tid og i GIS, sammen med annen informasjon slik som AIS, posisjon på eventuelle drivbøyer mv. Fra konsollen kan data formidles til land og til andre enheter med liknende utstyr. Dette kalles TCMS – Tactical Collaboration Management System.

For oljevernet er den primære funksjonen til SECurus/TCMS å behandle data på observert olje. Denne øvelsen omfattet ikke utslipp av noe slag. Derfor ble systemet kun benyttet til å observere aktiviteter og til å motta informasjon fra overvåkingsflyet LN-KYV, som også har TCMS om bord.



Under denne øvelsen var det utarbeidet en prosedyre for observasjon av sjøfugl med SECurus. På grunn av lite forekomst av sjøfugl ble det ikke mulig å gjennomføre denne testen.

### IR Kamera

Det ble gjort forsøk med å bruke SECurus IR kamera for å observere is i ulike konsentrasjoner. Forsøkene viste at IR-kamera gir en god identifikasjon av is, både i form av knult av ulik størrelse som flyter i åpent vann og identifikasjon av slush som flyter i tettere konsentrasjoner.



Fotografier fra LN-KYV mottatt via Aptomar TCMS om bord på Viking Lady. Bildene er overført via flyets ICE modem til server hos Kystverket og videre til skipet via Vsat. På grunn av skipets båndbredde tok det i overkant av 1 time før 4 slike foto ble mottatt.

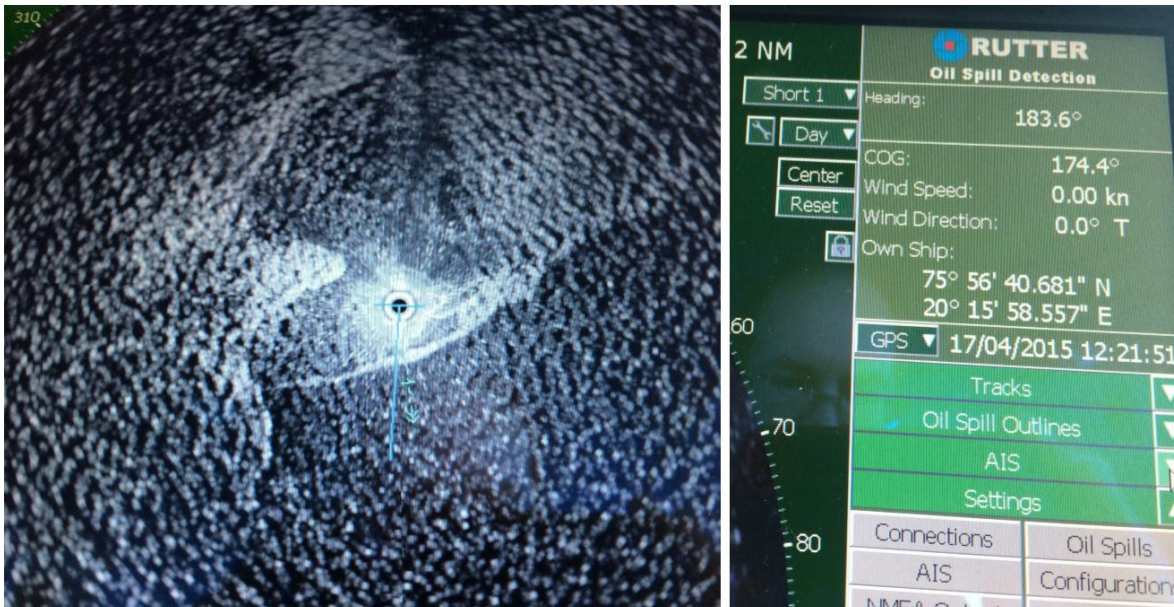
### Rutter OSD

Viking Lady har installert en Rutter Oil Spill Detection (OSD) ekstraktor. Denne henter informasjon fra skipets 3 cm navigasjonsradar og bearbeider inntil 128 scan (omdreininger på antennen) slik at detaljer i sjøens krusninger blir fremstilt mest mulig optimalisert.

Vanligvis vil olje dempe sjøens krusninger slik at denne fremstår som mørke felt i OSD bildet. Dette skyldes at oljen gjør sjø overflaten glattere slik at en mindre del av radarpulsen blir reflektert tilbake til radarens mottaker. Under denne øvelsen ble olje ikke sluppet ut.

Rutter OSD bygger på et is-radar konsept og er derfor svært godt egnet til å bistå styrmann i å manøvrere i farvann med is. Isen gir langt kraftigere radarsignatur enn sjø, og vi ser av bildet på neste side at overgangen mellom drivis og sjø fremstår tydelig på fartøyets styrbord side (fartøyet fremstår med sort sirkel, mens seilingsretningen angis med blå linje nedover i bildet).

I en oljevernaksjon i havområder med is, vil de ulike OSD produktene som inngår i beredskapen både være nyttig i forhold til is-navigasjon, og til å kartlegge olje i områder uten is der vind-eksponeringen er tilstrekkelig for å gi krusninger. Under denne øvelsen ble det observert en rekke store is-frie områder der oljedeteksjon ville vært mulig.



Sjø-is observert med Rutter OSD. Sort sirkel er Viking Lady, til venstre ses overgang is-sjø

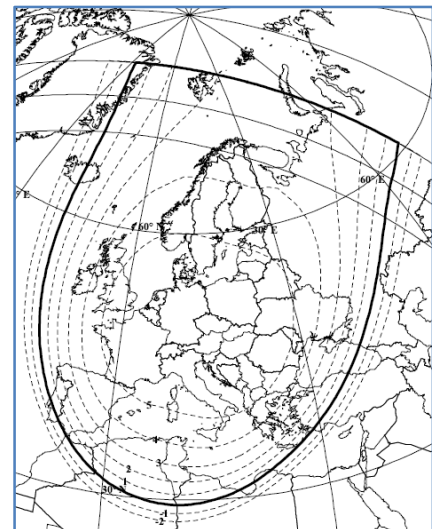
#### 6.4 Testing av kommunikasjonsløsninger

Viking Lady er satt opp med 512/512 Kb/sek av Marlink AS. På selve skipet er det vanskelig å måle faktisk båndbredde fordi forsinkelsen via satellitt er på minimum 600 ms.

Antennene om bord i Viking Lady er beregnet for å operere på bla 1 grader vest Intelsat Spot 1. Denne har dekning som vist på kartet til høyre.

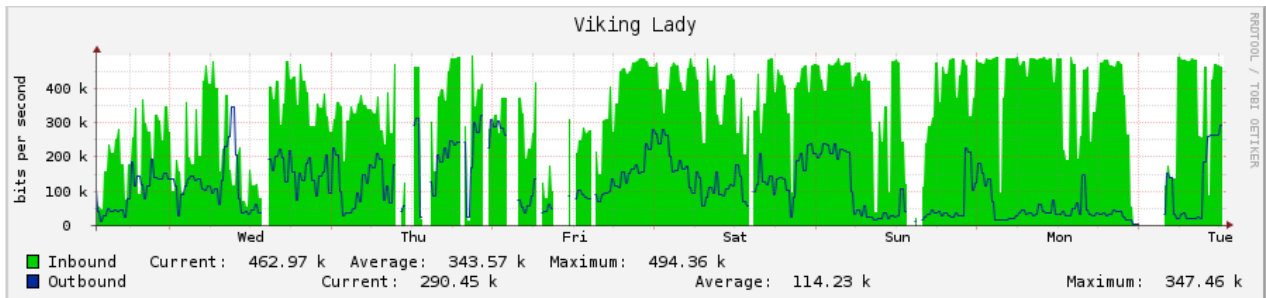
Marlink har kontinuerlig måling av båndbredden på alle sine kunders skip. Viking Lady har såkalt SCPC teknologi. Dette betyr at Vsat systemet enten på eller av. Dersom det er mye nedbør og signalet blir for svakt for kommunikasjon, vil båndbredden forsvinne helt. Det finnes ulike metoder for å unngå dette, blant annet "automatic uplink power controll" som overvåker nivåene på linken mot noen gitte grenser slik at den vil justere sendestyrken på satellittforbindelsen innenfor visse rammer.

Det finnes også andre teknologier for å styre Vsat tilgjengelighet. iDirect er en teknologi for å opprettholde kommunikasjon ved f.eks nedbør, bl.a. ved å redusere båndbredden, men slik er ikke SCPC på Viking Lady. På Viking Lady har Marlink derimot mulighet for å f.eks halvere båndbredden i ekstremtilfeller for å opprettholde

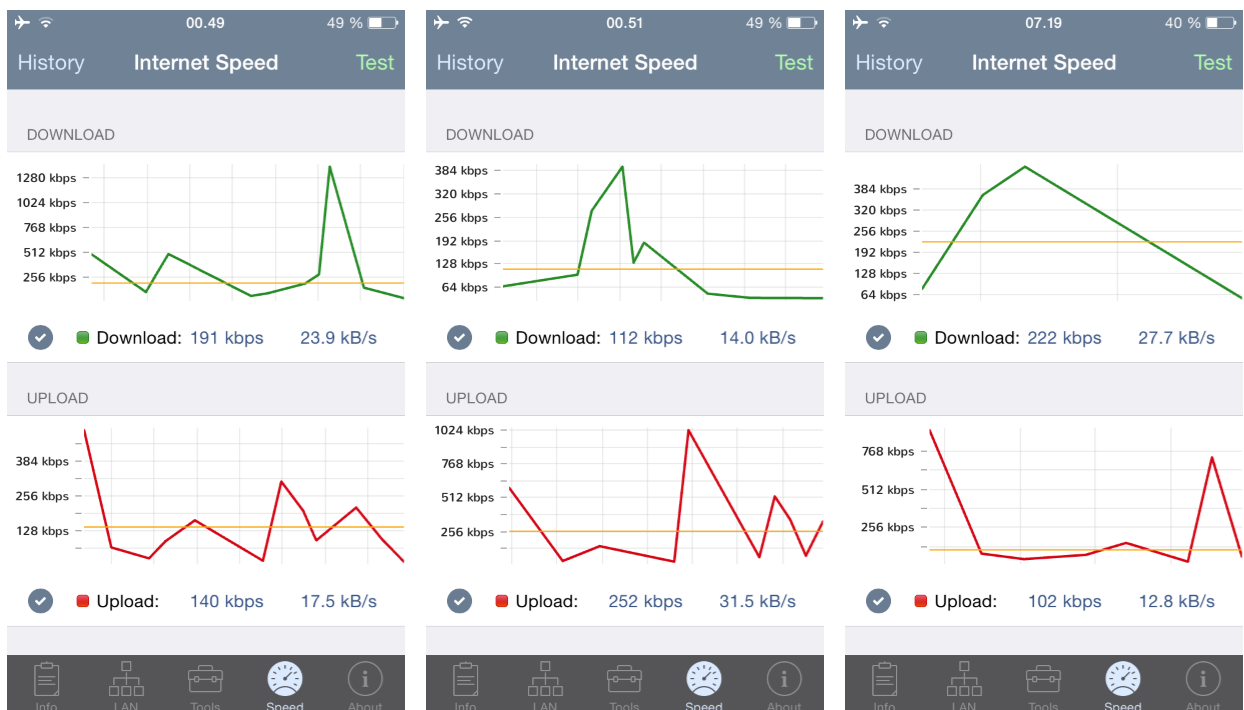




kommunikasjon. På Viking Lady er det en 1,2 m Seatel antenne. Andre skip med samme type antenne har operert rundt Svalbard med akseptabel Vsat dekning. Det finnes også større antenner, typisk 1,5 eller 2,4 meter. Når man beveger seg så langt nord så skal det mindre til for at kommunikasjonen svikter da antennene nesten peker vannrett. Da skal det ikke store blokkeringen til, f.eks. av nedbør. Derfor har også plassering av antennene om bord innvirkning, blokkering av siktlinjer i horisontalplanet som man normalt ikke opplever, kan da bli merkbar.



Faktisk bruk av båndbredde i perioden 14-21 april, shore-ship vist som grønn og ship-shore som blå. Vi ser tydelig at torsdag 16. april og første del av 17. april, da Viking Lady manøvrerte med mange kursendringer på 76 grader Nord, var det forhøyet antall brudd i Vsat forbindelsen. Dette skyldes høyst sannsynlig blokkering av Vsat antennen på skipet som følge av skipets manøvrering. Fredag morgen var det snøbyger som kan ha påvirket ytelsen.



Målt båndbredde med Net AnalyzerTM om bord på Viking Lady natt til torsdag 16. april kl. 00:49 og 00:51 samt etterfølgende morgen klokken 07.19. Fartøyet var da i ferd med å ankomme øvelses-området, men med stabil kurs nordover. Målingene er svært usikre, siden enhver bruk av internett om bord påvirker måleverdiene (derfor er tidspunkt om natten valgt). Vi ser at «opplevd» båndbredde er under 50% av skipets konfigurerte kapasitet på 512 kbps.



## Kongsberg Seatex (Radionor) digital downlink fra fly til skip

Under denne øvelsen hadde Viking Lady en bærbar mottaker for levende video streaming fra overvåkingsflyet LN-KYV. Dette er en test-installasjon av et nytt produkt fra Kongsberg Seatex.



*Kongsberg Seatex (Radionor) digital downlink mottaker. De fire sorte antennene er til høyre.* Proto-typen ble i 2014 installert i overvåkingsflyet etter avtale med Kystverket, Kystvakten og NOFO. Mottakeren ble plassert utenfor styrhuset til Viking Lady på babord side. Stabil mottaking ble observert over en tidsperiode på 2 x 1 time (to overflyvninger) i avstander fra 0 - 150 km. Dette må regnes å være utmerket til vårt bruk. Systemet muliggjør overføring av store datamengder mellom enheter i arbeid, på en pålitelig måte.



*NOFOs og Kystverkets overvåkingsfly, LN-KYV (Beech 350ER) hadde 3 overflyvninger av Viking Lady. Flyet har både digital downlink og Aptomar TCMS om bord.*

## Iridium GO

Iridium Go er en satellitt kommunikasjonsprodukt som ble annonsert i 2013. Enheten setter opp et WiFi nettverk som en smarttelefon kan knytte seg til. Ved hjelp av en egen app kan telefonen overføre data og tale via de 66 satellittene som utgjør iridium konstellasjonen.

Fordelen med iridium er at satellittene går i 780 km høye baner, også over nord-områdene. Det er tilstrekkelig at 1 av disse 66 satellittene er synlige på himmelen for at kommunikasjon er mulig. Dette er ulikt Vsat systemet, som baserer seg på geostasjonære satellitter over ekvator, og som derfor befinner seg ned på horisonten for skip i nord-områdene.



Under denne øvelsen ble Iridium GO enheten plassert utenfor vinduene på broen til Viking Lady. Samtale med LN-KYV og formidling av tekstmeldinger ble utført uten problem. Iridium ble også testet i de perioder der Vsat sambandet var brutt, også da med god kvalitet. En svakhet med Iridium er at det av og til blir pause i kommunikasjonen (typisk etter 5-10 minutter) på grunn av at kommunikasjonen bytter fra en satellitt til en annen. Dette skyldes at satellittene hele tiden er i bevegelse over himmelen.

Iridium kommunikasjon er svært pålitelig, og tekstmeldinger kan sendes både til en e-post adresse og til en mobiltelefon i land. Brukere i land kan både ringe direkte ( kr. 20 pr. min), eller sende tekstmeldinger via en web-portal. Fordelen med sistnevnte er at Iridium systemet tar vare på meldingene inntil Iridium GO enheten blir skrudd på.

## Meldinger via App løsninger

Under denne øvelsen ble to ulike App-løsninger benyttet til å gi korte meldinger mellom Viking Lady og teknisk personell på land. Vi testet ut WhatsApp og Telegram, som gjennom skipets Wifi og Vsat system kan sende meldinger til andre WhatsApp og Telegram brukere i land.

I forkant av denne øvelsen, ble systemoperatøren i overvåkingsflyet LN-KYV, Aptomar og Kongsberg Seatex bedt om å benytte disse app-ene.

I praksis er dette den mest stabile og enkle måten å sende tekstmeldinger fra Vsat utrustede skip. Det kreves minimal båndbredde og korte tidsrom med Vsat dekning for at meldingene går ut. Disse meldingsprogrammene gir også avsender to viktige beskjeder:

- Verifikasjon av meldingen har forlatt skipet
- Verifikasjon på at meldingen er lest av mottaker

Så lenge Vsat utgjør bærebjelken i kommunikasjonsløsningene på skip, bør både bruk av slike meldingsapp'er og Iridium vurderes å inngå som standardløsninger for beredskap i nord-områdene, både av hensyn til redundans (Iridium) og effektivitet (app).





## 6.5 Teste fartøyeigenschaften

Viking Lady har høyt shelterdekk med potensial til å legge presenning over utstyr og areal der det utføres arbeid. Dette gir en god mulighet for å ivareta HMS for personell. Styrhus plassert akter og belysning av dekk ovenfra sikrer også gode arbeidsforhold. Viking Lady vurderes samlet sett som godt egnet for oljevernoperasjoner i farvann med slike forhold vi hadde under disse forsøkene.

## 7. Oppsummering og anbefalinger

Øvelsen ble gjennomført i farvannet nord-øst for Bjørnøya 16-17 april 2015 i godt vær og moderate temperaturer. Selv om særskilte utfordringer knyttet til lave temperaturer ikke lot seg verifisere, ble alle de operative testene utført med tilfredsstillende resultat.

- NOFO-system i farvann med is: Øvelsen demonstrerte at et vanlig NOFO-system kan settes ut og opereres etter dagens prosedyrer. Anti-is (glykol) benyttes på sentrale komponenter.
  - Når oljeopptakere påvirkes av is, vil det bli regelmessig avbrudd i operasjonen for å fjerne is-ansamlinger i skimmerhodet med varmt vann (steam) eller reversering av pumperetning. Den reduserte effektiviteten på grunn av slike avbrudd vil styres av is-mengder og temperatur. To ulike teknikker for defleksjon av tykk is ble testet ut med godt resultat. Tømming av is i lense langs Viking Ladys skipsside ble utført uten problem.
  - Under operasjoner i nordlige farvann langt fra base, bør det utføres en særskilt vurdering av reservedelsbehov. En mal for reservedeler og utstyr for NOFO-operasjoner i nordlige farvann bør utarbeides.
- Meteorologiske forhold i nordlige farvann kan gi utfordringer for fjernmåling: Raske skifter av vindstyrke (aerostat) og redusert sikt (langt vanligere i nordlige farvann enn lenger syd). Autonome løsninger som ikke eksponerer personell for HMS utfordringer bør utvikles, noe som er i fokus i det påstartede teknologiutviklingsprogrammet Oljevern 2015.
- Stadig flere støttesystemer er avhengig av internettkommunikasjon. Vsat på skip har klare begrensninger. 4G rundt felt i drift vil avhjelpe dette noe, men oljevernberedskaper bør tilpasse seg de begrensningene Vsat gir gjennom smarte løsninger: Systemer som tilpasser seg tilgjengelig båndbredde (Oljevern 2015 prosjekt sammen med Aptomar), bruk av App meldingstjenester og redundante løsninger (Iridium) i tilfelle bortfall av Vsat.
- De etablerte fjernmålingssystemene slik som Aptomar SECurus/TCMS, Rutter OSD og LN-KYV fungerte tilfredsstillende under IceBreaker. Maritime Robotics OceanEye Aerostat ga svært godt overblikk, men en Low Level Jet medførte nødlanding av aerostat (ballong) på sjøen.
- Kongsberg Seatex digital downlink viste seg å fungere meget godt, og vil kunne fungere både som overføringsmedium for informasjon mellom enheter lokalt, samt overføring av informasjon mellom fly og skip, og fra skip til land via fly.